

547, 682

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. September 2004 (16.09.2004)

PCT

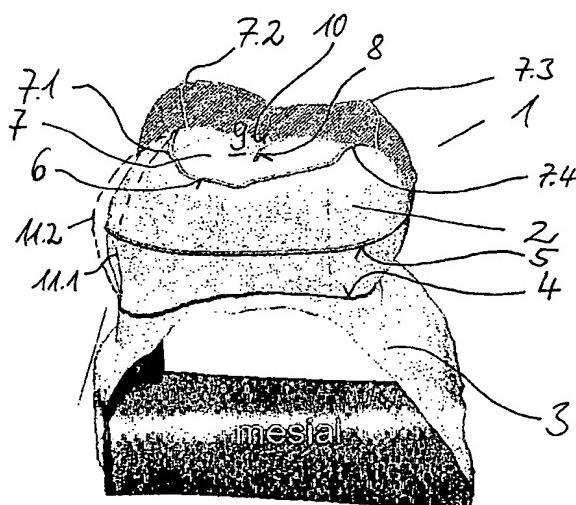
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/078058 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61C 13/00**, 13/097
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000448
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2004 (05.03.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 09 839.9 5. März 2003 (05.03.2003) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH [DE/DE]**; Fabrikstrasse 31, 64625 Bensheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HANISCH, Heinrich [DE/DE]**; Zum Herrnsee 4, 64846 Gross-Zimmern (DE). **ORTH, Ulrich [DE/DE]**; Heidenbergstrasse 13, 64686 Lautertal (DE). **WEDLER, Volker [DE/DE]**; Birkenstrasse 24, 69493 Hirschberg (DE).
- (74) Anwalt: **SOMMER, Peter**; Viktoriastrasse 28, 68165 Mannheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SELECTING AN AREA OF A DENTAL RESTORATION BODY, WHICH IS DEPICTED IN A 3D REPRESENTATION, AND METHOD THEREFOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUSWAHL EINES BEREICHES EINES IN EINER 3D-DARSTELLUNG Dargestellten DENTALEN RESTAURATIONSKÖRPER UND VERFAHREN DAZU



(57) Abstract: The invention relates to a device for selecting an area (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) of a dental restoration body (1;71), which is depicted in a 3D representation. At least portions of the area limit are provided in the form of dental-specific lines (5, 6, 8). The aim of the invention is to carry out a dental construction of a restoration body with the aid of a CAD system, whereby certain areas of the restoration body can be selected and construction tools are provided for machining the selected area in a 3D representation. To this end, the area (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82), which is to be machined with a construction tool, can be determined by selecting dental-specific lines (5, 6, 8) or dental-specific points (7.1 7.4) or a preparation edge (4). The method is used for assigning area limits to the selected area, said area limits being provided, at least in part, in the form of dental-specific lines (5, 6, 8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/078058 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- (57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Auswahl eines Bereichs (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) eines in einer 3DDarstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers (1;71). Zumindest Teile der Bereichsgrenze sind als dentalspezifische Linien (5, 6, 8) ausgebildet. Zur Durchführung einer dentalen Konstruktion eines Restaurationskörpers mit Hilfe eines CAD-Systems, wobei bestimmte Bereiche des Restaurationskörpers auswählbar sind und Konstruktionswerkzeuge vorgesehen sind, um den ausgewählten Bereich in einer 3D-Darstellung zu bearbeiten, lässt sich durch Auswahl dentalspezifischer Linien (5, 6, 8) oder dentalspezifischer Punkte (7.1-7.4) oder eines Präparationsrandes (4) der mit einem Konstruktionswerkzeug zu bearbeitende Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) festlegen. Mit dem Verfahren werden dem ausgewählten Bereich Bereichsgrenzen zugeordnet, die zumindest zum Teil als dentalspezifische Linien (5, 6, 8) ausgebildet sind.

Beschreibung

Vorrichtung zur Auswahl eines Bereichs eines in einer 3D-Darstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers und
5 Verfahren dazu

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Auswahl eines Bereichs eines in einer 3D-Darstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers und ein Verfahren hierfür.

10 Stand der Technik

Im Stand der Technik sind CAD/CAM-Systeme zur Konstruktion und Herstellung von Zahnrestaurationskörpern bekannt, die anhand einer Präparationsaufnahme eines präparierten Zahns in einer Zahndatenbank enthaltene Zähne in Form von charakteristischen Linienzügen wie Präparationsrand, Äquatorlinie, Randleiste, Fissur verwenden, um einen Restaurationskörper zu konstruieren und herzustellen.

Zur Verbesserung der Passgenauigkeit ist es weiterhin vorgesehen, eine in der Zahndatenbank vorhandene Okklusalfläche zumindest teilweise durch kopieren auf den zu erstellenden Restaurationskörper zu übertragen.

Für die gezielte Veränderung einer dentalen Konstruktion mit Hilfe eines CAD-Systems ist es stets notwendig, Bereiche, die mit bestimmten Konstruktionswerkzeugen bearbeitet werden sollen, auszuwählen.

Die Auswahl des Bereiches erfolgt im Stand der Technik dabei über ein Menü oder über einen Dialog. Darüber hinaus konnte die Bereichsfestlegung auch durch Einzeichnen einer Begrenzungslinie erfolgen.

- 2 -

Nachteilig ist hier, dass die Grenzen der zu verändernden Bereiche und damit die konstruierten Zahnformen nicht dentalspezifisch sind.

Darstellung der Erfindung

- 5 Gemäß der Erfindung ist der Bereich durch Auswahl dental-spezifischer Linien oder dentalspezifischer Punkte oder eines Präparationsrandes festgelegt.

Dies hat den Vorteil, dass eine einfache intuitive Bedienbarkeit bereitgestellt wird, indem unmittelbar in der zu bearbeitenden Darstellung gearbeitet wird. Der zu bearbeitende Bereich wird folglich intuitiv durch Auswahl einer Linie oder eines Punktes ausgewählt, die einem der dental-typischen Bereich zugeordnet ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Vorteilhafterweise ist die zu erstellende Restauration bzw. der zu erstellende Zahn in Bereiche unterteilt, die zumindest teilweise durch dentalspezifische Linien begrenzt und in der 3D-Darstellung der Restauration angezeigt sind.

20 Als dentalspezifische Linien kommen die Äquatorlinie, die Randleiste oder alternativ dazu bei Frontzähnen die Labiolinguallinie, die Fissur oder alternativ dazu bei Frontzähnen die Schneidekante sowie als dentalspezifische Punkte die Position einer oder mehrerer Höckerspitzen in Betracht, 25 und zwar einzeln oder zu mehreren oder alle gemeinsam.

Vorteilhafterweise ist jede dentalspezifische Linie und/oder ein Präparationsrand in vier Teile unterteilt, die jeweils die mesiale, distale, bukkale bzw. linguale Seite des Zahn repräsentieren. Dadurch wird eine Zuordnung des 30 auszuwählenden Bereichs möglich.

- 3 -

Vorteilhafterweise bestimmt der ausgewählte Teil der Linie den Teil des Zahnes, in der der Bereich liegt. Damit erfolgt die Auswahl unmittelbar anhand der Seitenorientierung in der 3D-Darstellung.

5 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung bestimmt die ausgewählte Linie den Bereich vollständig gemäß der folgenden Zuordnung:

- Präparationsrand: Bereich geht vom Präparationsrand bis Mitte der Okklusalfläche;

10 - Äquatorlinie: Bereich liegt zwischen Präparationsrand und Randleiste;

- Randleiste: Bereich geht von der Äquatorlinie bis zur Mitte der Okklusalfläche;

15 - Fissur: Es wird die gesamte Okklusalfläche als Bereich ausgewählt, der von der Randleiste begrenzt ist.

Durch Auswahl der Linie wird der entsprechend zugeordnete Bereich eindeutig festgelegt.

20 Vorteilhafterweise ist durch Auswahl eines dentalspezifischen Punktes für die Position der Höckerspitze der Bereich des entsprechenden Höckers bis zu seinen Höckergrenzen auswählbar, wobei die untere Grenze des Bereichs durch die Äquatorlinie gebildet sein kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist der ausgewählte Bereich unterscheidbar dargestellt.

25 Gemäß einer Weiterbildung sind Auswerte- und/oder Vergleichsmittel für geometrische Daten des ausgewählten Bereichs vorgesehen. Damit ist es möglich, den ausgewählten Bereich in einem Speicher abzuspeichern oder mit einem in einem Speicher abgespeicherten Bereich einer anderen Res-

- 4 -

tauration oder eines beliebigen anderen Zahns zu vergleichen.

Gemäß einer Weiterbildung ist der ausgewählte Bereich mit Hilfe eines Konstruktionswerkzeugs eines CAD-Systems bearbeitbar ist. Durch die Auswahl dental spezifischer Linien oder dental spezifischer Punkte oder eines Präparationsrandes ist der mit dem Konstruktionswerkzeug zu bearbeitende Bereich festgelegt.

Vorteilhafterweise lässt das Werkzeug zur Veränderung des Bereiches die Bereichsgrenzen unverändert, wobei zu dem Punkt der stärksten Änderung hin ein stetiger Verlauf der Änderung vorgesehen ist. Dies ermöglicht ein gezieltes Bearbeiten des ausgewählten Bereichs unter Berücksichtigung der dental spezifischen Gegebenheiten.

Vorteilhafterweise liegt der Punkt der stärksten Änderung auf einer dental spezifischen Linie oder auf einem dental spezifischen Punkt. Dadurch lässt sich sicherstellen, dass die Bearbeitung mit dem Konstruktionswerkzeug nicht unvorhergesehene Änderungen in Bereichen vornimmt, die außerhalb der Aufmerksamkeit des Bearbeiters liegen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Auswahl eines Bereichs eines in einer 3D-Darstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers, bei welchem dem ausgewählten Bereich Bereichsgrenzen zugeordnet werden, die zumindest zum Teil als dental spezifische Linien ausgebildet sind. Dies hat den Vorteil, dass die Bereichsauswahl den dental spezifischen Gegebenheiten angepasst ist und für eine nachfolgende Bearbeitung des Bereichs oder für vergleichenden Untersuchungen ohne weiteres herangezogen werden kann.

Vorteilhafterweise erfolgt die Auswahl des Bereichs über eine Auswahl einer dental spezifischen Linie oder eines den-

- 5 -

talspezifischen Punktes oder eines Präparationsrandes, welche oder welcher mit dem auszuwählenden Bereich verknüpft ist. Eine derartige Auswahl hat den Vorteil, dass für den Benutzer klar ist, welchen Bereich er gerade auswählt.

5

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Restaurationskörper in Form eines Backenzahns aus mesialer Richtung gesehen mit einem der vorderen Hälfte des Zahns entsprechenden ausgewählten Bereich,

Fig. 2 den Zahn aus Fig. 1 mit der rechten Hälfte des Zahns als ausgewählten Bereich, die

Fig. 2a,b den Zahn aus Fig. 2 mit der rechten Hälfte des Zahns als ausgewählten Bereich in einer Gegenüberstellung vor einer Veränderung (Fig. 2a) und nach einer Veränderung (Fig. 2b), die

Fig. 3 den Zahn aus Fig. 1 in einer Schrägansicht mit einer Seitenfläche der vorderen Hälfte des Zahns als ausgewählten Bereich, die

Fig. 4 den Zahn aus Fig. 1 in einer Ansicht in bukkaler Richtung mit der Oberfläche des vorderen Bereiches des Zahns oberhalb der Äquatorlinie als ausgewählten Bereich, die

Fig. 5 den Zahn aus Fig. 1 in einer Ansicht mesial/von oben mit der Okklusalfläche als ausgewählten Bereich, die

Fig. 6 den Zahn aus Fig. 1 in einer Schrägansicht aus bukkaler Richtung mit einem Höcker als ausgewählten Bereich, die

30

- 6 -

Fig. 7 ein Restaurationskörper in Form eines Frontzahnes in einer Schrägangansicht aus lingual/distaler Richtung mit einer Hälfte des Zahnes als ausgewählten Bereich, die

5 Fig. 8 den Zahn aus Fig. 7 mit dem Okklusalbereich oberhalb der Labiolinguallinie als ausgewählten Bereich und die

Fig. 9 den prinzipiellen Aufbau der Vorrichtung.

Ausführungsbeispiel

10 In einem CAD-System werden in einer 3D-Darstellung der Restauration dentalspezifische Linien und Punkte angezeigt. Durch Anklicken einzelner Elemente erfolgt die Auswahl eines beispielsweise mit Konstruktionswerkzeugen zu bearbeitenden Bereiches, wobei unmittelbar in der zu bearbeitenden
15 Darstellung gearbeitet wird. Als Konstruktionswerkzeug kann insbesondere eine Formveränderung zur Anwendung kommen, die die Oberfläche von den Bereichsgrenzen ausgehend bis zum Punkt der stärksten Änderung verändert.

In Fig. 1 ist ein zu erstellender Restaurationskörper in
20 Form eines Backenzahns 1 aus mesialer Richtung gesehen dargestellt, wobei ein der vorderen Hälfte des Zahn entsprechender Bereich 2 ausgewählt ist. In der 3D-Darstellung des Zahnes 1 ist der nichtausgewählte Bereich schraffiert dargestellt, darüber hinaus sind verschiedene Linien und Punkte angezeigt, die nachfolgend erläutert werden.
25

Ausgehend vom unteren, zervikalen Ende des Zahns 1 welches im Bereich der Gingiva 3 angeordnet ist, ist eine erste Linie in Form des Präparationsrandes 4 dargestellt. Der Präparationsrand 4 stellt die Grenze zwischen der originalen Zahnoberfläche im nicht präparierten Zustand und dem präparierten Teil des Zahns dar.
30

- 7 -

Im Bereich des größten Umfanges des Zahns 1 ist die Äquatorlinie 5 als eine von mehreren dentalspezifischen Linien eingezeichnet. Weiter fortschreitend zur Oberseite des Zahns 1 hin ist eine Randleiste 6 eingezeichnet, welche über Zahnhöcker 7 verläuft, die durch dentalspezifische Punkte 7.1 bis 7.4 besonders gekennzeichnet sind.

- Eine weitere dentalspezifische Linie ist eine Fissur 8, die auf der Oberfläche des Zahns 1 innerhalb einer von der Randleiste 6 begrenzten Okklusalfläche 9 verläuft.
- 10 Eine weitere Bereichsgrenze ist eine Trennlinie 10 zwischen der vorderen, mesialen Hälfte und der hinteren, distalen Hälfte des Zahns 1, welche dem Verlauf einer Seitenfissur entsprechen kann, aber auch einfach eine Art geometrische Mittellung darstellen kann. Der Verlauf dieser Linie ist in 15 der hier beschriebenen Darstellung dentalmedizinisch von untergeordneter Bedeutung.

- Der Bereich 2 wird durch Auswahl des Präparationsrandes 4, beispielsweise durch Anklicken mit einem Mauszeiger ausgewählt und erstreckt sich vom Präparationsrand 4 bis zur 20 Mitte der Okklusalfläche 9, die durch Verlauf der Linie 10 angedeutet ist.

- Es versteht sich, dass anstelle des Anklickens des Präparationsrandes 4 auch vorgesehen werden kann, bei Anklicken der Bereiche zwischen den vorstehend beschriebenen Linien 25 oder Punkten eine Auswahl herbeizuführen. Beispielsweise kann durch Anklicken des Bereichs zwischen dem Präparationsrand 4 und der Äquatorlinie 5 die in Fig. 1 dargestellte Zahnhälfte ausgewählt werden. Ein Anklicken anderer Bereiche in der Darstellung führt zu einem anders begrenzten 30 ausgewählten Bereich.

- 8 -

Mit einem Bearbeitungswerkzeug lässt sich der gesamte Bereich 2 bearbeiten, in dem beispielsweise über Tastatureingaben der Bereich breiter oder schmäler, höher oder niedriger oder vorspringend oder zurückgezogen wird. Der Bereich 5 lässt sich demnach in allen sechs Raumrichtungen verändern, angedeutet durch die Linien 11.1, 11.2 nach Verjüngen bzw. Verbreitern der Zahnbreite.

Gleiches gilt selbstverständlich für die Höhe des Zahn bzw. die räumliche Ausdehnung zum Betrachter hin. Dabei kann 10 sich auch der Verlauf der Fissur 8 ändern.

In Fig. 2 ist der Zahn 1 aus der selben Richtung wie in Fig. 1 dargestellt, allerdings ist nun die rechte, linguale Hälfte des Zahn der ausgewählte Bereich 22. In dieser Darstellung ist besonders gut zu erkennen, dass eine Grenzlinie 15 23 des ausgewählten Bereichs 22 keine dentaltypische Konstruktionslinie ist, sondern lediglich eine Hilfslinie zur Abgrenzung des Bereiches 22. Die Linie 23 verläuft etwa in der Mitte des Zahns 1 und damit in etwa im Bereich der Seitenfissuren. Selbstverständlich kann auch die Seitenfissur 20 selbst als dentalspezifische Linie für die Begrenzung des Bereichs 22 herangezogen werden, wenn sie aus den Messdaten oder in sonstiger Weise bestimmt wurde.

Wird der ausgewählte Bereich 22 mit dem Werkzeug für die CAD-Konstruktion bearbeitet, so ist die Präparationsgrenze 25 4 und die Hilfslinie 23 unveränderlich.

Fig. 2a,b ist der Zahn aus Fig. 2 mit der rechten Hälfte des Zahns als ausgewählten Bereich in einer Gegenüberstellung vor einer Veränderung (Fig. 2a) und nach einer Veränderung (Fig. 2b) gezeigt, wobei die Änderung in Pfeilrichtung erfolgte. Dabei hat sich der Verlauf des Präparationsrandes 30 4 und der Linie 23 nicht verändert, wohingegen die

- 9 -

Äquatorlinie 5 und die Randleiste 6 sowie die Fissur ihre Lage verändert haben in Richtung des Pfeils.

In Fig. 3 ist der Zahn 1 in einer Schrägangsicht dargestellt, wobei der interessierende ausgewählte Bereich 32

5 die Seitenfläche der vorderen Hälfte des Zahns 1 aus Fig. 1 darstellt. Die Okklusionsfläche 9 ist daher im Unterschied zu Fig. 1 nicht mehr Teil des ausgewählten Bereichs 32. Der ausgewählte Bereich 32 wird begrenzt durch den Präparationsrand 4, die Hilfslinie 10 und durch die Randleiste 6.

10 Wird nun mit dem Konstruktionswerkzeug der Bereich 32 bearbeitet, so dehnt sich beispielsweise lediglich die Seitenfläche in mesialer Richtung weiter aus, ohne dass sich die Randleiste 6, die Hilfslinie 10 oder der Präparationsrand 4 verändert.

15 Die Änderungen des Verlaufs der Oberfläche erfolgen dabei so, dass die Änderung ausgehend von der Änderung „0“ an den vorstehend beschriebenen Grenzen des Bereichs 32 bis zu dem Punkt der stärksten Änderung, angedeutet durch den gestrichelten Kreis 33 bei Veränderung in mesialer Richtung stetig verläuft, so dass die Oberfläche mit Ausnahme des Randbereiches in dem gesamten Bereich 32 verändert wird. Der Bereich 32 wird beispielsweise durch Anklicken der Äquatorlinie 5 ausgewählt.

20 In Fig. 4 ist der aus Fig. 1 bekannte Zahn 1 in einer Ansicht in bukkaler Richtung dargestellt, wobei der ausgewählte Bereich 42 nur die Oberfläche des vorderen Bereichs des Zahns oberhalb der Äquatorlinie 5 ist. Die Grenzen des ausgewählten Bereichs 42 werden demnach durch die Äquatorlinie 5 und die Hilfslinie 10 gegeben. Die Hilfslinie 10 verläuft in etwa im Bereich der Seitenfissuren, wobei hier jedoch der genaue Verlauf nicht von entscheidender Bedeu-

- 10 -

tung ist. Die Auswahl des Bereichs 42 erfolgt beispielsweise durch Anklicken des rechten Teils der Randleiste 6.

In Fig. 5 ist der Zahn 1 aus Fig. 1 in einer Ansicht mesial schräg von oben dargestellt, wobei als ausgewählter Bereich 5 52 die Okklusalfläche 9 gezeigt ist. Die Okklusalfläche 9 wird begrenzt von der Randleiste 6. Änderungen wirken sich nur auf die Lage, nicht aber auf den Verlauf der Fissur 8 aus. Dies bedeutet, dass sich die räumliche Beziehung der die Fissur 8 bildenden Punkte untereinander nicht verändert, insbesondere auch dass die Linie nicht gestreckt oder verbogen wird. Die gesamte Linie wird bei Änderung der 10 Okklusalfläche 9 beispielsweise angehoben oder abgesenkt.

In Fig. 6 ist der aus Fig. 1 bekannte Zahn in einer Schrägangsicht aus bukkaler Richtung gezeigt, wobei als ausgewählter Bereich 15 62 ein Höcker, gekennzeichnet durch Punkt 7.2, dargestellt ist. Der ausgewählte Bereich 62 mit dem Höcker wird nach unten durch die Äquatorlinie 5 und seitlich durch die Höckergrenzen 63, 64 begrenzt. Die Höckergrenze 64 verläuft entlang der Fissur 8 und einer Verlängerung davon und 20 geht in die Seitenfissur über, die Höckergrenze 63 besteht aus der Seitenfissur und deren Verlängerung.

Der Höckerpunkt 7.2 lässt sich nun zusammen mit der restlichen Oberfläche in allen sechs Raumachsen bearbeiten. So kann er weiter herausgehoben oder abgesenkt werden, in 25 distale oder mesiale Richtung verschoben werden, ebenso in bukkale oder linguale Richtung. Auch hier sind die Grenzen des Bereichs 62 unveränderlich. Die Auswahl des Bereich 62 erfolgt beispielsweise durch Anklicken des Punktes 7.2.

In Fig. 7 ist ein Frontzahn 71 in einer Schrägangsicht aus 30 linguall/distaler Richtung gezeigt. Als ausgewählter Bereich 72 ist eine Hälfte des Zahns 71 dargestellt. Ausgehend vom Präparationsrand 4 findet sich wieder die Äquatorlinie 5

- 11 -

und die Labiolinguallinie 76 anstelle der Randleiste. An der Spitze des Zahns 71 ist die Schneidekante 78 gezeigt, welche den Bereich der Inzisalkante umschließt.

Darüber hinaus ist die Hilfslinie 10 dargestellt, welche
5 den Zahn 71 in zwei Hälften teilt. Der ausgewählte Bereich
72 wird demnach begrenzt durch die Präparationslinie 4 und
die Hilfslinie 76 und die Oberfläche des Bereichs 72 kann
in allen sechs Raumrichtungen verändert werden, wobei an
den Bereichsgrenzen keine Veränderung stattfindet und wie-
10 derum eine stetige Veränderung bis zum Punkt der größten
Veränderung, angedeutet durch den gestrichelten Kreis 73
bei Änderung in distaler Richtung erfolgt.

Der Bereich 73 der größten Änderung liegt auf der dental-
spezifischen Linie, nämlich auf der Äquatorlinie 5. Selbst
15 wenn andere Bereiche 73' vorhanden sind, die zu einem Zent-
rum oder einer Mittelachse einen größeren Abstand haben,
werden diese durch die Anwendung der Konstruktionswerkzeuge
weniger stark verformt. Dies gilt auch für die anderen Aus-
führungsbeispiele.

20 In Fig. 8 ist der aus Fig. 7 bekannte Zahn 71 in der selben
Ansicht dargestellt, allerdings ist nun der Okklusalbereich
79 oberhalb der Labiolinguallinie 76 ausgewählt.

Änderungen in diesem Bereich 72 wirken sich auch auf die
Schneidekante 78 aus, wie dies bereits bei der Veränderung
25 des Okklusalbereichs gemäß Fig. 5 erläutert wurde. Die Lage
der Schneidkante 78 kann verändert werden, nicht jedoch de-
ren Verlauf als solcher.

Grundsätzlich gilt, dass die dentalspezifischen Konstruktionslinien vom CAD-System anhand des vorhandenen 3D-
30 Datensatzes vorgeschlagen werden und von Hand noch ange-
passt werden können unter Berücksichtigung dentalspezifi-

- 12 -

scher Problemstellungen. Dies gilt auch für dentalspezifische Punkte wie für die Positionen der Höckerspitzen.

Jede Linie 4, 5, 6 wird in vier Teile unterteilt, die jeweils die mesiale, distale, bukkale bzw. linguale Seite des Zahns repräsentieren. Durch Auswahl eines Teilbereiches der Linie, beispielsweise durch Anklicken, wird die Hälfte des Zahnes festgelegt, in der der ausgewählte Bereich liegt.

Je nachdem, welche der Linien ausgewählt wird, wird ein entsprechender Bereich des Zahns ausgewählt. Bei Auswahl des Präparationsrand 4 geht der ausgewählte Bereich 2; 22 vom Präparationsrand 4 bis Mitte der Okklusalfläche 9. Bei Auswahl der Äquatorlinie 5 liegt der ausgewählte Bereich 32 zwischen dem Präparationsrand und der Randleiste 6. Bei Auswahl der Randleiste 6 geht der Bereich 42 von der Äquatorlinie 5 bis zur Mitte der Okklusalfläche. Bei Auswahl der Fissur 8 wird die gesamte Okklusalfläche 9 als Bereich 52 ausgewählt, der von der Randleiste 6 begrenzt ist.

Wie bei der Beschreibung der Fig. 1 bereits angemerkt, kann auch durch anklicken der dargestellten Oberfläche des Zahns außerhalb der Linien oder der dental spezifischen Punkte ein Bereich auswählbar sein. Ein anklicken eines Zahnhöckers im Bereich seiner höchsten Erhebung kann zur Auswahl des Zahnhöckers führen. Ein anklicken eines Bereichs zwischen zwei Höckern kann zur Auswahl der gesamten Okklusalfläche führen. Ein anklicken der Oberfläche zwischen der Äquatorlinie und der Randleiste kann zur Auswahl gemäß Fig. 3 oder Fig. 4 führen, je nachdem, ob man beispielsweise näher an der Äquatorlinie oder näher an der Randleiste die Bereichsauswahl vornimmt. Auch hier gilt wieder, dass die Oberfläche in die mesiale, distale, bukkale bzw. linguale Seite des Zahnes eingeteilt ist, sodass der jeweils interessierende Bereich eindeutig festgelegt ist.

- 13 -

Für den Frontzahn gilt entsprechend, das zur Auswahl des in Fig. 7 dargestellten Bereichs beispielsweise ein Bereich unterhalb der Laviolinguallinie angeklickt wird, was zur Auswahl gemäß Fig. 8 führt. Wird hingegen ein Bereich unterhalb der Laviolinguallinie ausgewählt, erhält man eine Auswahl gemäß Fig. 7.

In Fig. 9 ist der prinzipiellen Aufbau der Vorrichtung gezeigt. Die Vorrichtung umfasst ein CAD-System 91 mit einer Anzeigeeinheit 92 zur Darstellung des Restaurationskörpers 1 und zur Auswahl eines durch Symbole dargestellten Konstruktionswerkzeugs 93. Weiterhin ist eine Eingabeeinheit in Form einer Computermaus 94 vorhanden, über die ein auf der Anzeigeeinheit 92 angezeigter Zeiger 95 steuerbar ist. Zusätzlich oder alternativ dazu ist eine Tastatur 96 vorgesehen, mit der Eingaben zur Steuerung des CAD-Systems erfolgen.

- 14 -

ANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Auswahl eines Bereichs (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) eines in einer 3D-Darstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers (1; 71), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest Teile der Bereichsgrenze als dentalspezifische Linien (5, 6, 8) ausgebildet sind.
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) durch Auswahl in der 3D-Darstellung angezeigter dentalspezifischer Linien (5, 6, 8) oder dentalspezifischer Punkte (7.1-7.4) oder eines Präparationsrandes (4) festgelegt ist.
10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als dentalspezifische Linien (5, 6, 8) die Äquatorlinie (5), die Randleiste (6) oder alternativ dazu bei Frontzähnen die Labiolinguallinie (76), die Fissur (8) oder alternativ dazu bei Frontzähnen die Schneidekante (78) sowie als dentalspezifische Punkte
15 die Position einer oder mehrerer Höckerspitzen verwendet werden und zwar einzeln oder mehrere davon oder alle gemeinsam.
20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede dentalspezifische Linie (5, 6, 8) und/oder der Präparationsrand (4) in vier Teile unterteilt ist, die jeweils die mesiale, distale, bukkale bzw. linguale Seite des Zahns repräsentieren.
25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgewählte Teil der Linie (4, 5, 6, 8) die Hälfte des Zahnes bestimmt, in der der Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 72; 82) liegt.
30

- 15 -

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgewählte Linie den Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 72; 82) vollständig bestimmt gemäß der folgenden Zuordnung:
 - 5 - Präparationsrand (4): Bereich (2; 22) geht vom Präparationsrand (4) bis Mitte der Okklusalfläche (9);
 - Äquatorlinie (5): Bereich (32) liegt zwischen Präparationsrand und Randleiste;
 - Randleiste (6): Bereich (42) geht von der Äquatorlinie (5) bis zur Mitte der Okklusalfläche (9);
 - Fissur (8): Es wird die gesamte Okklusalfläche (9) als Bereich (52) ausgewählt, der von der Randleiste (6) begrenzt ist.
- 10 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch Auswahl eines dentalspezifischen Punktes (7.1-7.4) für die Position der Höckerspitze der Bereich (62) des entsprechenden Höckers (7) bis zu seinen Höckergrenzen auswählbar ist.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Grenze des Bereichs (62) durch die Äquatorlinie (5) gebildet sein kann.
- 20 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass anstelle der Auswahl dargestellter Linien oder Punkte ein Bereich der dargestellten Oberfläche ausgewählt wird, der dem auszuwählenden Bereich eindeutig zugeordnet ist.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgewählte Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) unterscheidbar dargestellt ist.

- 16 -

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Auswerte- und/oder Vergleichsmittel für geometrische Daten des ausgewählten Bereichs (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) vorgesehen sind.
- 5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgewählte Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) mit Hilfe eines Konstruktionswerkzeugs eines CAD-Systems bearbeitbar ist.
- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug zur Veränderung des Bereiches (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) die Bereichsgrenzen unverändert lässt, wobei zu dem Punkt (33; 73) der stärksten Änderung hin ein stetiger Verlauf der Änderung vorgesehen ist.
- 15 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Punkt (33; 73) der stärksten Änderung auf einer dentalspezifischen Linie (5, 6, 8) oder auf einem dentalspezifischen Punkt (7.1-7.4) liegt.
- 20 15. Verfahren zur Auswahl eines Bereichs (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) eines in einer 3D-Darstellung dargestellten dentalen Restaurationskörpers (1; 71), **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ausgewählten Bereich Bereichsgrenzen zugeordnet werden, die zumindest zum Teil als dentalspezifische Linien (5, 6, 8) ausgebildet sind.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl des Bereichs (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) über eine Auswahl einer dentalspezifischen Linie (5, 6, 8) oder eines dentalspezifischen Punktes (7.1-7.4) oder eines Präparationsrandes (4) erfolgt, welche oder welcher mit dem auszuwählenden Bereich (2; 22; 32; 42; 52; 62; 72; 82) verknüpft ist.

1/10

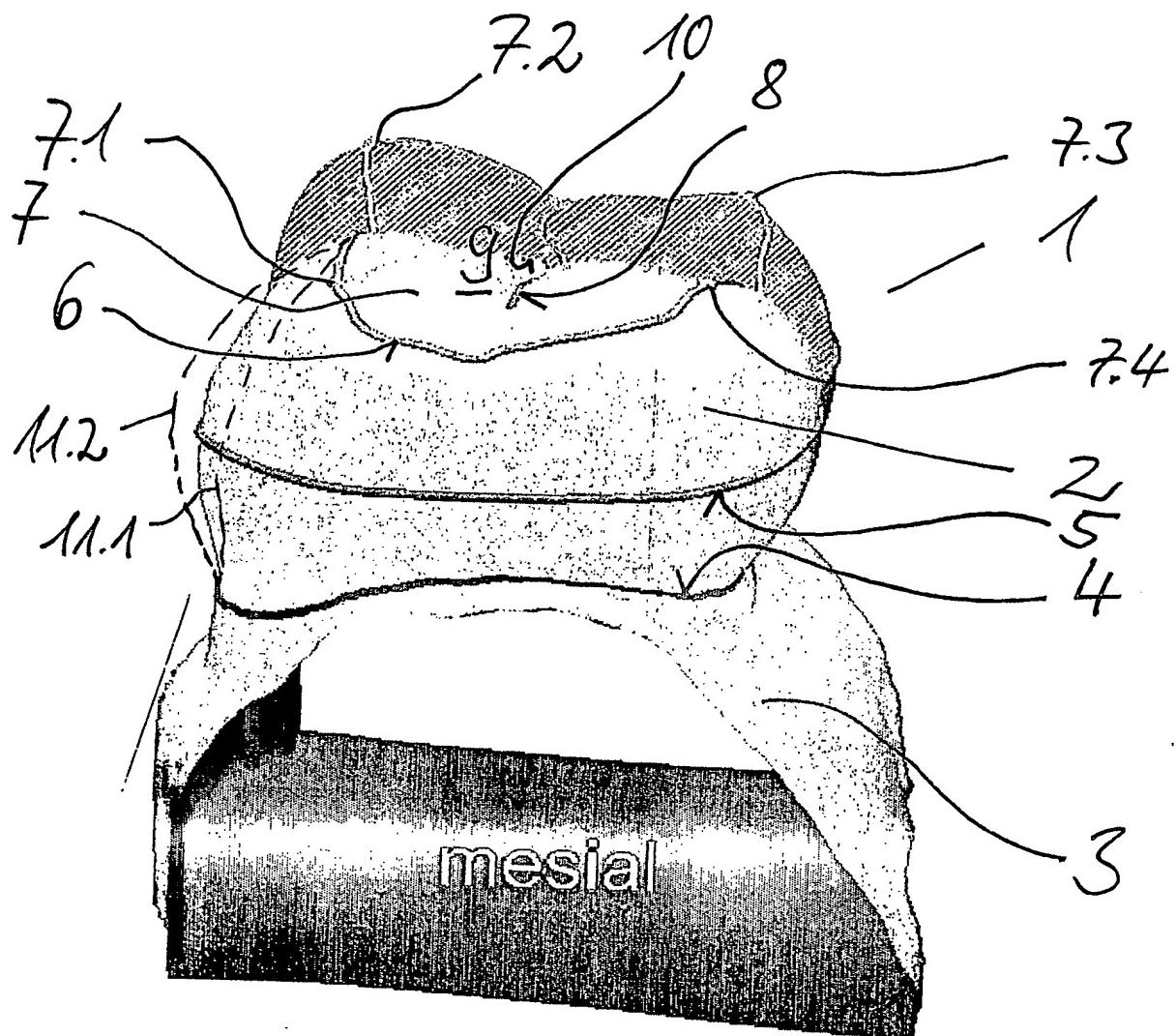


Fig. 1

2/10

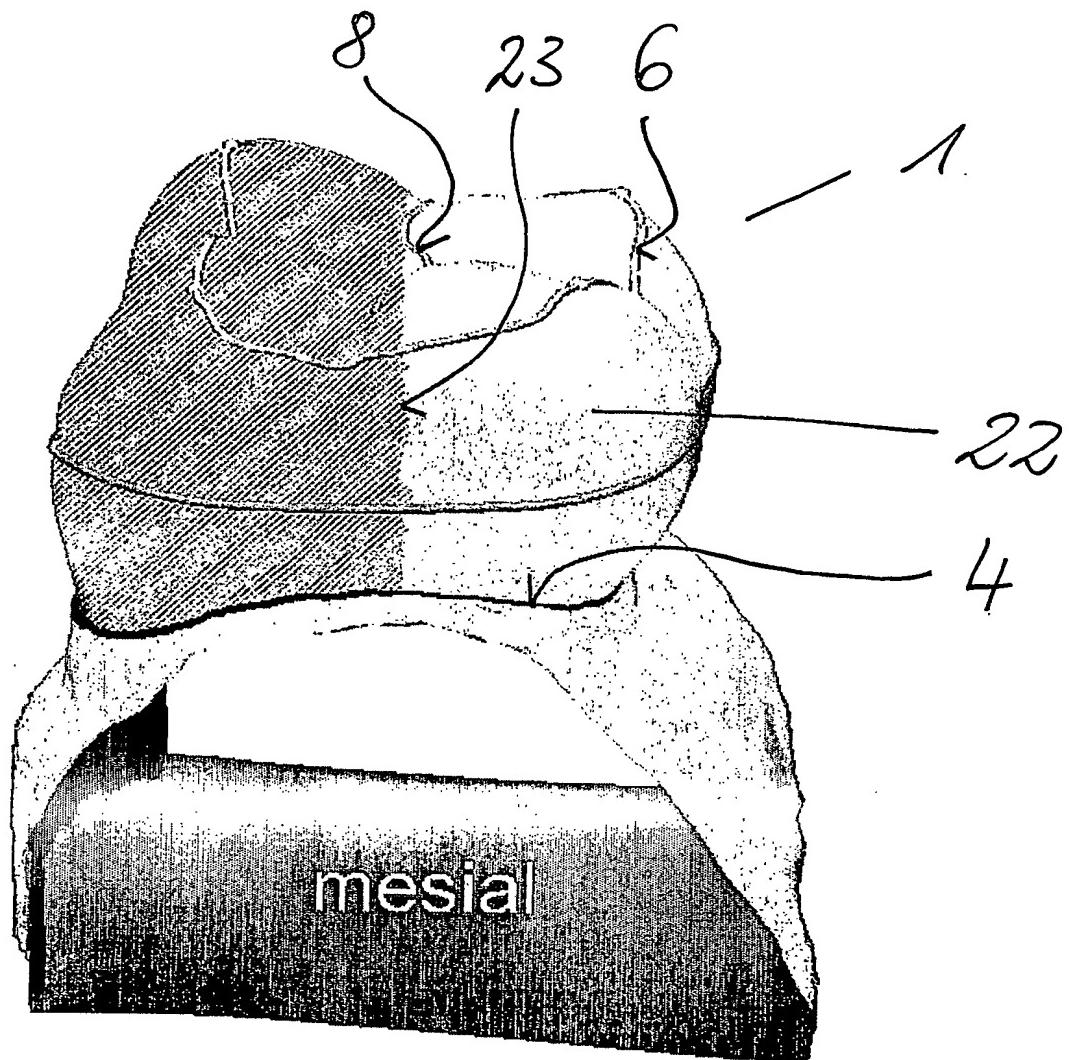


Fig. 2

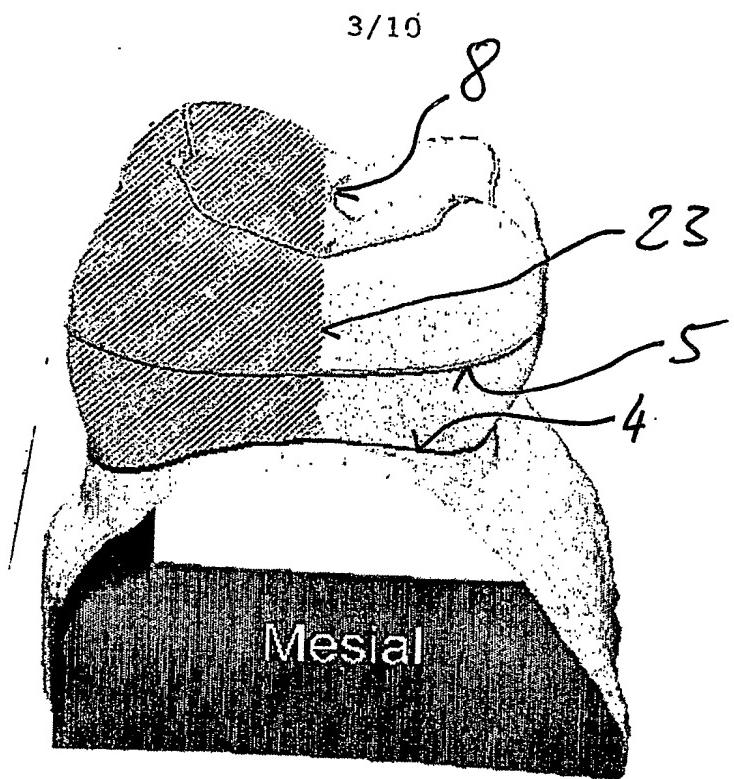


Fig. 2a

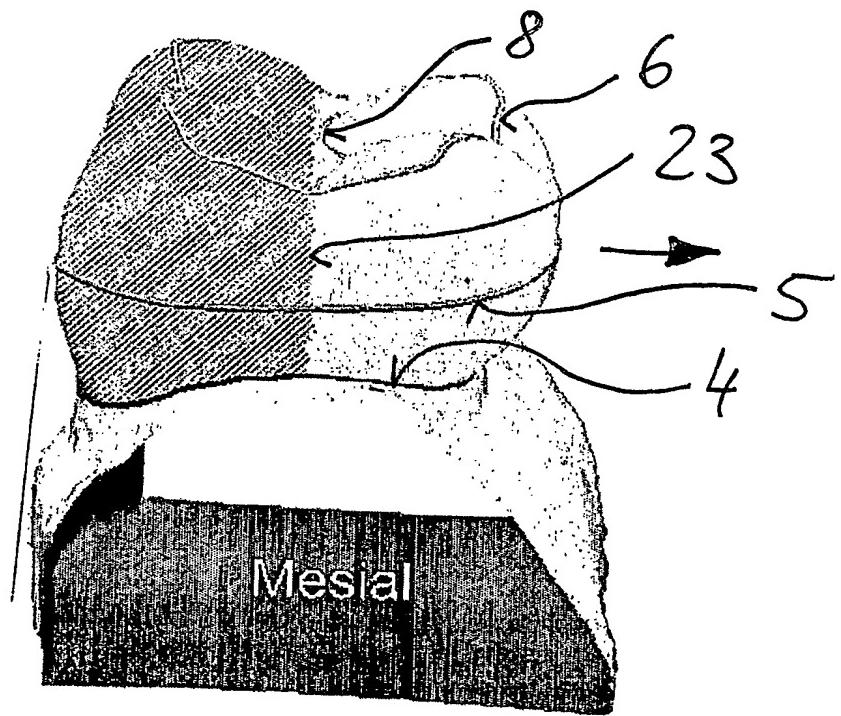


Fig. 2b

4/10

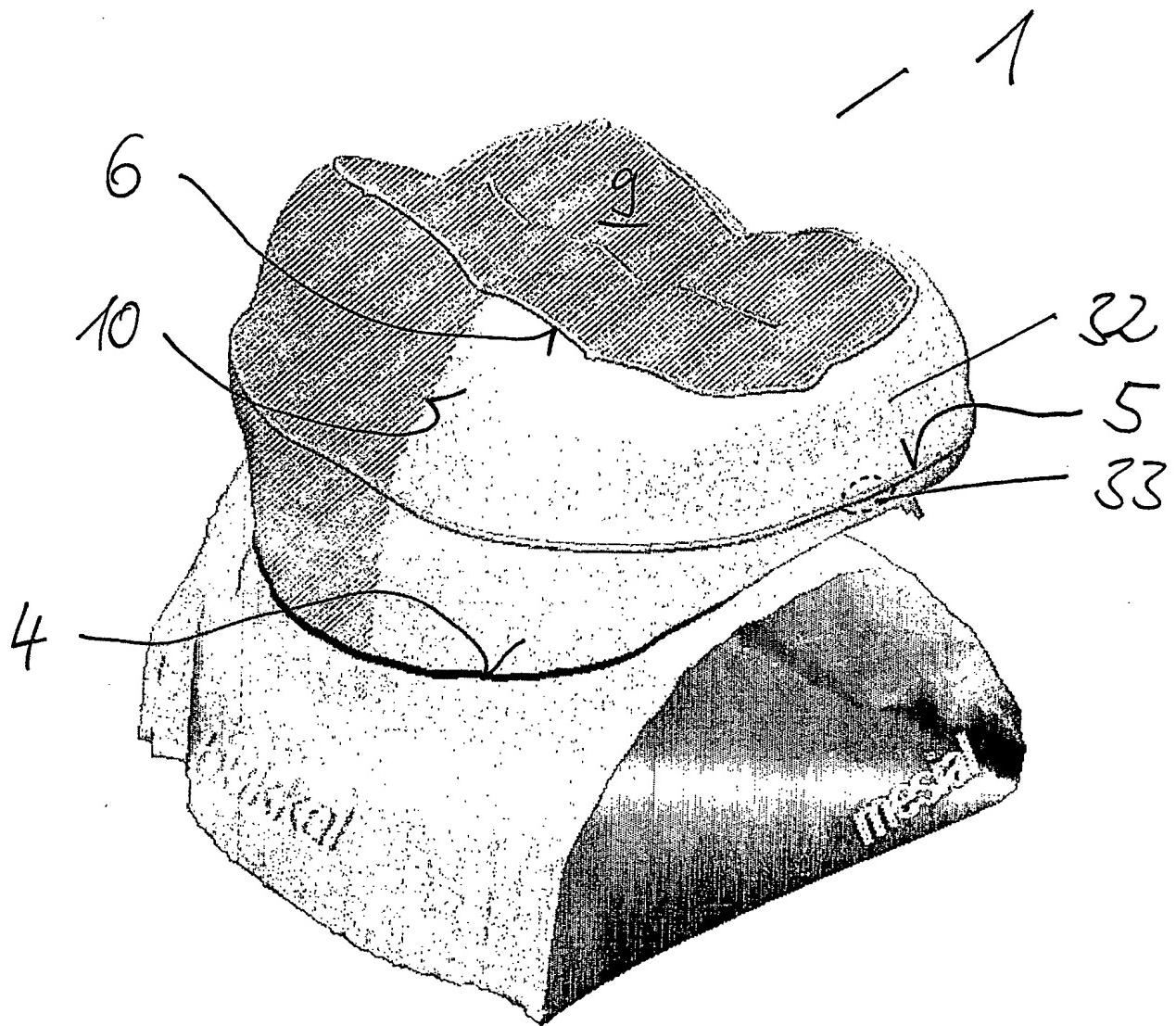


Fig. 3

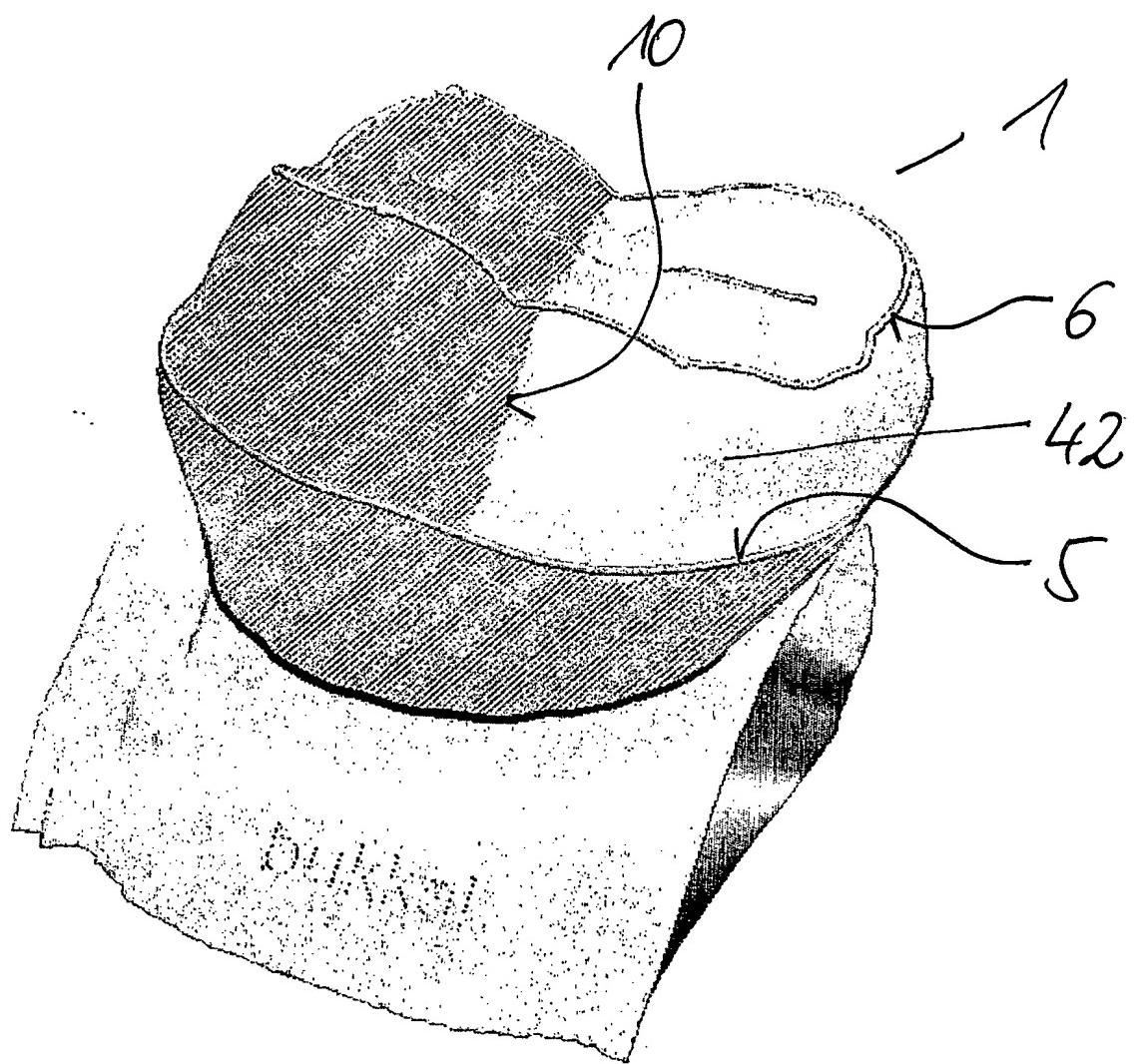


Fig. 4

6/10

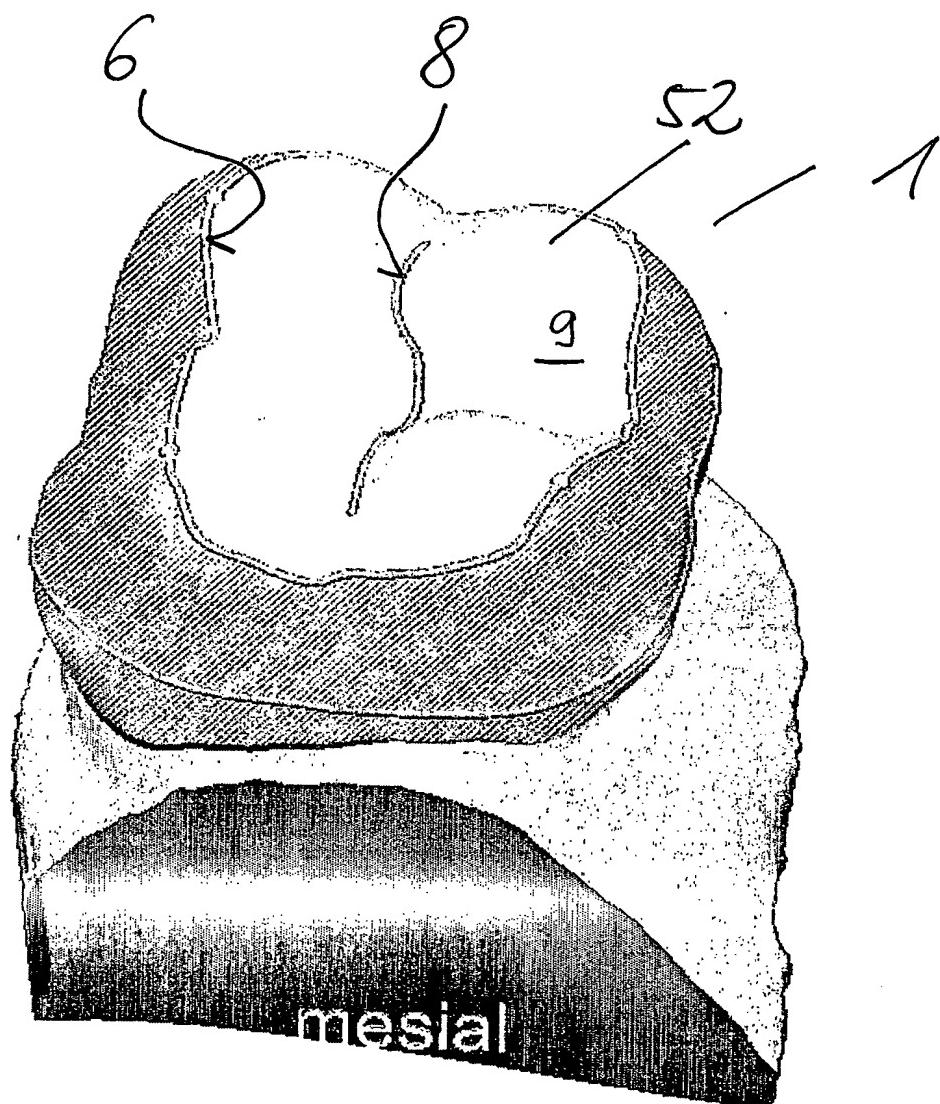


Fig. 5

7/10

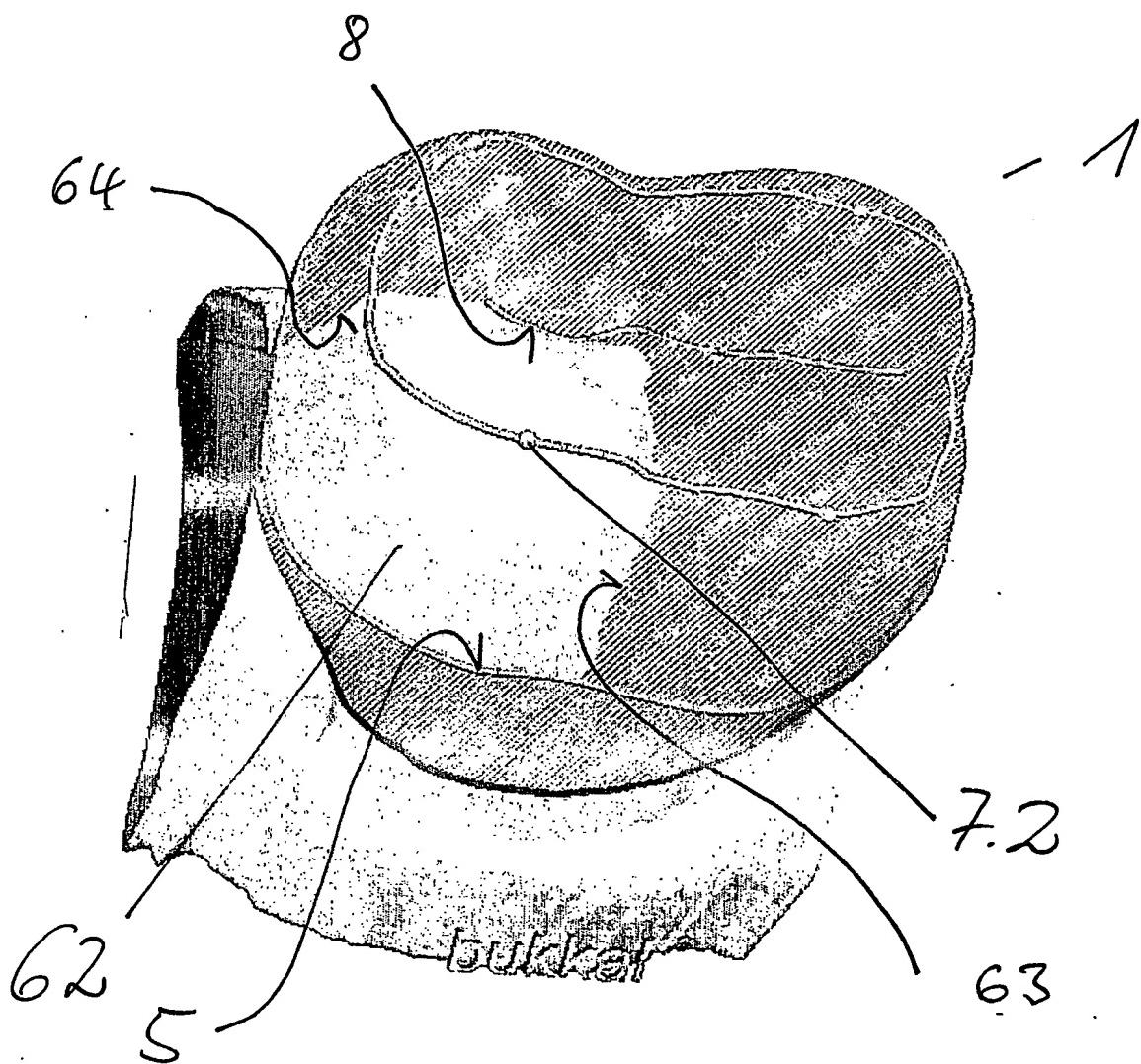


Fig. 6

8/10

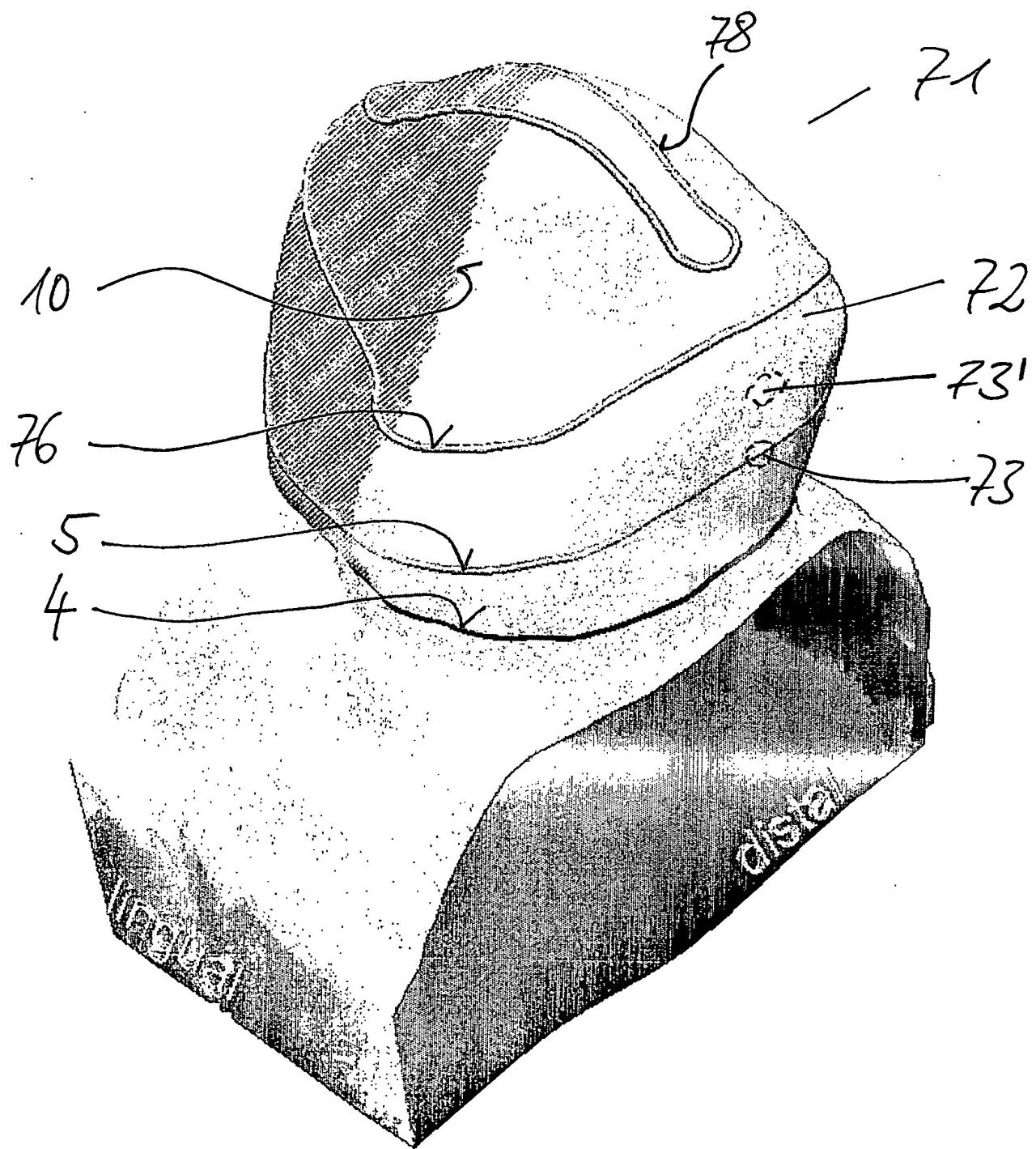


Fig. 7

9/10

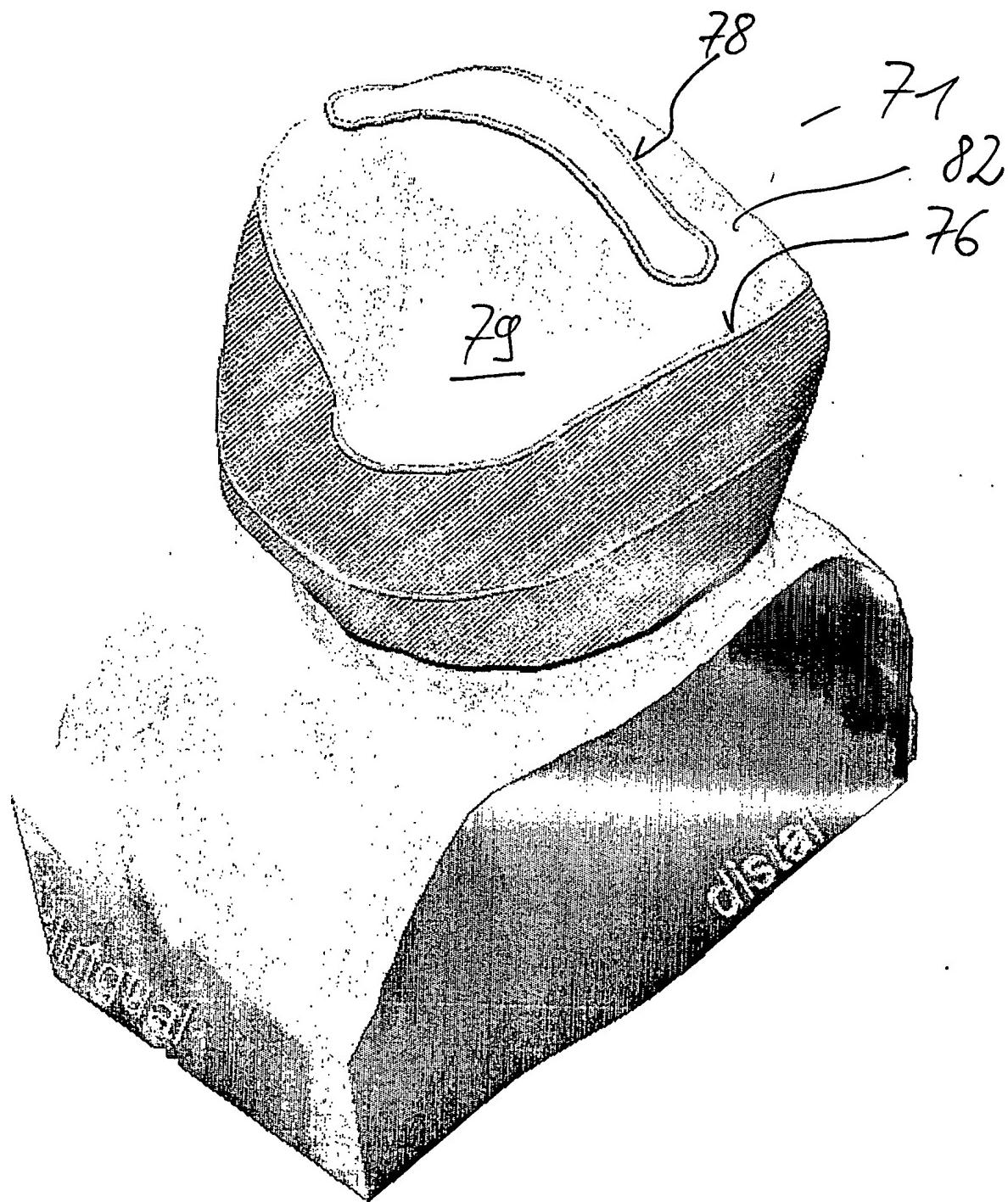


Fig. 8

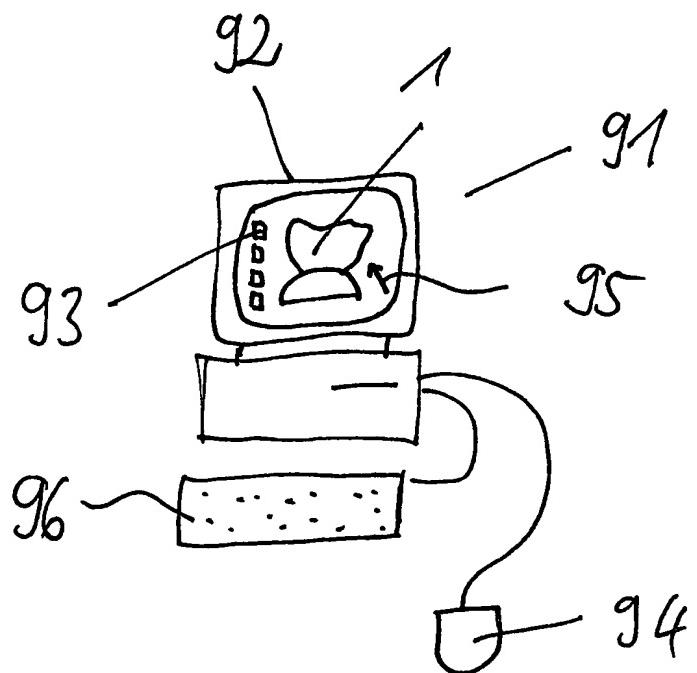


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/000448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61C13/00 A61C13/097

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 049 743 A (BABA MASAMI) 11 April 2000 (2000-04-11) column 1, lines 7-10 column 4, lines 29-35,51-61 column 7, line 50 - column 8, line 11 figures 1,4a,4b,5 -----	1-16
A	US 5 273 429 A (REKOW DIANNE ET AL) 28 December 1993 (1993-12-28) column 1, lines 6-10 column 3, lines 39-42,52-58 column 4, lines 6-10 figures 6A,6B -----	1,4,15

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

11 August 2004

Date of mailing of the International search report

17/08/2004

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chabus, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/DE2004/000448

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6049743	A 11-04-2000	JP	10075963 A	24-03-1998
US 5273429	A 28-12-1993	AU WO	4278293 A 9319689 A1	08-11-1993 14-10-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

DE2004/000448

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61C13/00 A61C13/097

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 049 743 A (BABA MASAMI) 11. April 2000 (2000-04-11) Spalte 1, Zeilen 7-10 Spalte 4, Zeilen 29-35, 51-61 Spalte 7, Zeile 50 – Spalte 8, Zeile 11 Abbildungen 1, 4a, 4b, 5	1-16
A	US 5 273 429 A (REKOW DIANNE ET AL) 28. Dezember 1993 (1993-12-28) Spalte 1, Zeilen 6-10 Spalte 3, Zeilen 39-42, 52-58 Spalte 4, Zeilen 6-10 Abbildungen 6A, 6B	1, 4, 15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einem Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

11. August 2004

17/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chabus, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

DE2004/000448

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6049743	A 11-04-2000	JP	10075963 A	24-03-1998
US 5273429	A 28-12-1993	AU WO	4278293 A 9319689 A1	08-11-1993 14-10-1993